

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



J1046 U.S. PTO
09/931708
08/16/01


Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 40 168.6
Anmeldetag: 17. August 2000
Anmelder/Inhaber: LuK Lamellen und Kupplungsbau GmbH,
Bühl, Baden/DE
Bezeichnung: Antriebsstrang
IPC: F 16 D 25/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. Juni 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Weihmu

Patentansprüche

1. Antriebsstrang insbesondere für ein Kraftfahrzeug bestehend aus einer eine
Antriebseinheit mit einer Antriebswelle und eine Abtriebseinheit mit einer Ab-
triebswelle miteinander koppelnden Reibungskupplung mit einem dreh-
schlüssig mit der Antriebseinheit verbundenen Kupplungsgehäuse, mit dem
axial zwischen sich unter axialem Einwirkung eines Energiespeichers eine mit
der Abtriebswelle drehgeschlüssig verbundene Kupplungsscheibe verspannen-
de Druckplatten drehgeschlüssig verbunden sind, sowie einem hydraulischen
Ausrücksystem zumindest bestehend aus zumindest einem Nehmerzylinder
mit einem axial in einem drehfest angeordneten Nehmerzylindergehäuse
verlagerbaren Kolben, der mittels seiner Axialverlagerung einen die Rei-
bungskupplung verspannenden Energiespeicher axial unter Zwischenschal-
tung eines Ausrücklagers beaufschlagt, einer den Nehmerzylinder mit Druck
beaufschlagenden Druckversorgungseinrichtung sowie einer die Druckver-
sorgungseinrichtung und den zumindest einen Nehmerzylinder verbinden-
den Druckmediumsleitung, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest ei-
ne Nehmerzylinder an dem Kupplungsgehäuse axial fest und verdrehbar
aufgenommen ist.

2. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der zumindest eine Nehmerzylinder im wesentlichen koaxial um die Ab-
triebswelle angeordnet ist.

5 3. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
dass der in dem Nehmerzylinder axial verlagerbare Kolben ein Ringkolben
ist.

10 4. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere um die Rotationsachse über den Umfang verteilte Nehmerzy-
linder den Energiespeicher axial beaufschlagen.

15 5. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die Nehmerzylinder mittels eines Aufnahmeteils auf der Kupplung auf-
genommen sind.

20 6. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen Aufnahmeteil und Energiespeicher ein Ausrücklager vorgese-
hen ist.

7. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, dass das zumindest eine Nehmerzylindergehäuse mittels

eines Wälzlagers um die Rotationsachse der Abtriebswelle verdrehbar auf dem Kupplungsgehäuse aufgenommen ist.

8. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch

5 gekennzeichnet, dass das Wälzlagern und das Ausrücklager axial zueinander benachbart angeordnet sind.

9. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 7 und/oder 8, dadurch gekenn-

zeichnet, dass das Wälzlagern und das Ausrücklager radial auf annähernd 10 dem gleichen Umfang angeordnet sind.

10. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

dass Wälzlagern und Ausrücklager annähernd auf gleicher axialer Höhe und das Wälzlagern radial außerhalb des Wälzlagerns angeordnet ist.

15

11. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch

gekennzeichnet, dass das zumindest eine Nehmerzyllindergehäuse an einem die Druckplatten radial umgreifenden Kupplungsdeckel angeordnet ist.

20 12. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,

dass der Kupplungsdeckel aus einem Blechformteil gebildet ist.

13. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 12 und/oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungsdeckel an seinem Innenumfang einen axial erweiterten Ansatz aufweist, an dem das Wälzlager oder ein mit einem Außenring dieses verbundenes Zwischenteil beziehungsweise der Anlagering zentriert wird.

5

14. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Kupplungsdeckel im wesentlichen radial von außen nach innen verlaufendes Scheibenteil ist, das radial außen mit einem Schwungrad verbunden ist.

10

15. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Nehmerzylindergehäuse beziehungsweise der Anlagering mit dem Kupplungsgehäuse lösbar verbunden wird.

15

16. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die lösbare Verbindung ein Bajonettverschluss, eine Rast- oder Schnappverbindung ist.

20

17. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Nehmerzylindergehäuse aus Kunststoff gebildet ist.

18. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Nehmerzylindergehäuse einteilig ist.

5

19. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Nehmerzylindergehäuse mittels eines Spritzgussverfahrens hergestellt ist.

10 20. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung einer Drehmomentabstützung das zumindest eine Nehmerzylindergehäuse beziehungsweise der Anlagering gegen ein ortsfest angeordnetes Bauteil wie Getriebegehäuse in Umfangsrichtung abgestützt ist.

15

21. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehmomentabstützung mittels einer sich an dem Getriebegehäuse abstützenden Druckmediumszuleitung erfolgt.

20 22. Antriebsstrang insbesondere nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehmomentabstützung mittels einer an dem zumindest einen Nehmerzylinder oder am Anlagering vorgesehenen und in einen in Umfangs-

richtung wirkenden Anschlag des Getriebegehäuses eingreifende axial ausgebildete Nase gebildet ist.

23. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch

5 gekennzeichnet, dass ein axialer Ausrückweg des Kolbens durch einen Anschlag am Nehmerzylindergehäuse begrenzt ist.

24. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch

gekennzeichnet, dass das den Nehmerzylinder aufnehmende Wälzlager axial 10 zwischen der Kupplungsscheibe und dem Ausrücklager angeordnet ist.

25. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 24 zum Ein-

satz in einer selbstdurchstellenden Reibungskupplung.

15 26. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 25 zur Anwen-

dung in einer gedrückten Kupplung.

27. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 26 mit einer

automatisierten Druckversorgungseinrichtung.

20

28. Antriebsstrang insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch

gekennzeichnet, dass die Druckversorgungseinrichtung ein Geberzylinder ist.

29. Erfindung mit einem in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmal.

LuK Lamellen und
Kupplungsbau GmbH
Industriestr. 3
77815 Bühl

CRS 0208

5

Antriebsstrang

10 Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Ausrücksystem insbesondere für eine Reibungskupplung, bestehend aus zumindest einem um eine Getriebeeingangswelle angeordneten Nehmerzylinder und einer Druckversorgungseinrichtung sowie einer diese verbindende Druckmediumsleitung.

15

Die um die Getriebeeingangswelle angeordneten Nehmerzylinder derartiger Ausrückvorrichtungen sind an sich bekannt und weisen – wie beispielsweise in der DE 44 27 942 A1 gezeigt – ein Gehäuse wie Nehmerzylindergehäuse auf, das mittels Befestigungsmitteln am Getriebegehäuse aufgenommen ist. Dies bedeu-

20

tet, dass zur Montage eines Kupplungssystems die Kupplung an der Antriebswelle wie Kurbelwelle und das Ausrücksystem an der Getriebeseite befestigt wird und erst bei der Endmontage des Antriebsstranges beide Komponenten miteinander kombiniert werden. Aufgrund eines häufig auftretenden Achsversatzes zwischen der Kurbelwelle und der

25

Getriebeeingangswelle ist es notwendig, das Ausrücklager selbstzentrierend vorzusehen, um diesen gegebenenfalls auftretenden Achsversatz zu

kompensieren. Der axial bewegliche Kolben im Nehmerzylinder beaufschlagt einen Energiespeicher, beispielsweise eine Tellerfeder, axial, wodurch die Reibungskupplung ausgerückt wird. Dabei stützt sich das Gehäuse und die den Kolben axial verlagernde Flüssigkeitssäule des Druckmediums axial am Nehmerzylindergehäuse und dadurch am Getriebegehäuse ab. Der Kraftfluß bei einer Verspannung der Tellerfeder während einer Betätigung der Reibungskupplung erfolgt daher von der Tellerfeder über den Nehmerzylinderkolben auf die Flüssigkeitssäule, von dort über das Nehmerzylindergehäuse auf das Getriebegehäuse und von dort über das Motorgehäuse über entsprechende Motörlagerungen auf die Kurbelwelle, die hierbei während den Ausrückvorgängen belastet werden und entsprechend ausgelegt werden müssen, und von dort zum Kupplungsdeckel, der die Kraft der Tellerfeder aufnimmt. Bekanntermaßen weist die Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine bauartbedingt Axial- und Taumelschwingungen, die über die Kurbelwelle in den Nehmerzylinder eingetragen werden und über die Druckmediumsleitung zum Geberzylinder übertragen werden, wodurch am Kupplungspedal für den Fahrer Komfort beeinträchtigende Vibrationen wahrnehmbar sind. Bei Einsatz einer derartigen Ausrückvorrichtung in einer automatisch gesteuerten Kupplungseinrichtung, bei dem beispielsweise eine Druckversorgungseinrichtung wie Geberzylinder durch einen elektrischen Aktor betätigt wird, können daraus Steuerungsprobleme insbesondere bei der Ermittlung des Greifpunktes der Kupplung, bei der Momentennachführung und dergleichen auftreten. Zur Kompensation dieser Vibrationen wurden im Stand der Technik sogenannte

Kribbelfilter vorgeschlagen, die Kosten verursachen und das Kupplungsverhalten durch Drosseln, Totvolumina und dergleichen beeinträchtigen können.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein hydraulisches Ausrücksystem vorzuschlagen, das die genannten Nachteile nicht aufweist und kostengünstig herzustellen ist. Weiterhin soll die Aufgabe gelöst werden, einen Kraftfluß über die Kurbelwelle und damit deren Eintrag von Axialschwingungen in das Ausrücksystem vermeiden. Weiterhin soll es möglich sein, das Ausrücksystem in einer Montageeinheit mit der Kupplung auszuliefern sowie eine Belastung der Kurbelwellenlagerung durch eine Ausrückvorrichtung nicht zu belasten..

Die Erfindung wird durch einen Antriebsstrang insbesondere für ein Kraftfahrzeug gelöst, der eine Antriebseinheit mit einer Antriebswelle und eine Abtriebseinheit mit einer Abtriebswelle miteinander koppelnde Reibungskupplung mit einem drehschlüssig mit der Antriebseinheit verbundenen Kupplungsgehäuse, mit dem axial zwischen sich unter axialem Einwirkung eines Energiespeichers eine mit der Abtriebswelle drehschlüssig verbundene Kupplungsscheibe verspannende Druckplatte drehschlüssig verbunden sind, sowie ein hydraulisches Ausrücksystem enthält, das zumindest aus einem Nehmerzylinder mit einem axial in einem drehfest angeordneten Nehmerzylindergehäuse verlagerbaren Kolben, der mittels seiner Axialverlagerung einen die Reibungskupplung verspannenden Energiespeicher axial beaufschlägt, einer Druckversorgungseinrichtung wie beispielsweise einem Geberzylinder sowie

einer die Druckversorgungseinrichtung und den zumindest einen Nehmerzylinder verbindenden Druckmediumsleitung gebildet ist, wobei der zumindest eine Nehmerzylinder an dem Kupplungsgehäuse axial fest und verdrehbar aufgenommen ist.

5

Bei einem derartigen Antriebsstrang verläuft der Kraftweg vom Kolben auf den Energiespeicher der eine Tellerfeder sein kann, und von dieser direkt in die Kupplung, beispielsweise in ein Kupplungsgehäuse und über die Verbindung über ein Wälzlagern in das Nehmerzylindergehäuse zurück, so dass ein äußerst

10 kurzer Kraftweg gebildet werden kann. Dieser kurze Kraftweg verhindert unter anderem lange Ketten toleranzen über den gesamten Antriebsstrang vom Getriebegehäuse über den Ausrücker zum Motorgehäuse und über die

Kurbelwelle. Dadurch werden die Kurbelwellenlager der Antriebseinheit, beispielsweise eines Verbrennungsmotors wie Kolbenmaschine, nicht durch die

15 Ausrückvorgänge belastet. Weiterhin bleiben Axialschwingungen der Kurbelwelle ohne Einfluß auf das hydraulische Ausrücksystem, da dieses zwar mit den Axialschwingungen schwingt, aber keine axiale Relativbewegung zwischen Kolben und Gehäuse entsteht und somit keine Kompression des Druckmittels erfolgt.

Ein Eintrag von Vibrationen beispielsweise in einen Geberzylinder und die 20 nachgeschalteten Betätigungsmittel wie Pedal oder Aktor bleibt weitgehend ausgeschlossen. Hierdurch können aufwendige Kribbelfilter und andere

Maßnahmen zur Schwingungsisolation, beispielsweise axiale Dämpfer zwischen Kolben und Tellerfederzungen, des hydraulischen Systems wegfallen.

Insbesondere bei einer automatisierten Kupplung mit einer Druckversorgungseinrichtung wie beispielsweise eine hydraulische Pumpe oder einem Geberzylinder, der mittels eines Aktors, beispielsweise mittels eines Elektromotors angesteuert wird, kann die Steuerung der Druckversorgungseinrichtung wesentlich empfindlicher und mit kleineren Toleranzbereichen erfolgen, da die Vibrationen wegfallen beziehungsweise zumindest minimiert werden und/oder durch Wegfall entsprechender Dämpfungsmaßnahmen dadurch bedingte Hystereseverläufe eliminiert werden können.

10

Ein weiterer Vorteil bei einer Verwendung des Antriebsstranges nach dem erforderlichen Gedanken ist der Wegfall eines selbstzentrierenden Ausrücklagers, das durch ein gewöhnliches Ausrücklager ersetzt werden kann, da ein Wellenversatz zwischen der Kurbelwelle und der Getriebeeingangswelle bei einer Anordnung des Nehmerzylinders auf der Kupplung in einem weiten Bereich unerheblich ist.

15

Eine vorteilhafte Ausgestaltung gemäß des erforderlichen Gedankens ist ein koaxial um die Rotationsachse der Abtriebswelle wie Getriebeeingangswelle beziehungsweise der Antriebswelle wie Kurbelwelle, die bei Vernachlässigung des Achsversatzes der beiden Wellen dieselben sind, angeordneter Nehmerzylinder. Der Nehmerzylinder weist hierzu eine mittige, kreisförmige Öffnung auf, durch die die Getriebeeingangswelle mit dem nötigen Spiel zur Getriebeeingangswelle

20

geführt ist. Der in dem Gehäuse axial verlagerbar geführte Kolben ist dabei ein Ringkolben und beaufschlagt über das Wälzlager den Energiespeicher wie beispielsweise eine Tellerfeder.

5 Nach einem weiteren erfinderischen Gedanken kann es vorteilhaft sein, den
koaxial um Getriebeeingangswelle angeordneten Nehmerzylinder durch mehre-
re, beispielsweise drei um die Rotationsachse der Getriebeeingangswelle über-
den Umfang verteilte Nehmerzylinder am Kupplungsgehäuse anzuordnen, die
den Energiespeicher axial beaufschlagen. Hierbei können die einzelnen Neh-
merzylinder mittels eines einzigen Aufnahmeteils an der Kupplung befestigt sein,
die Kolben können weiterhin ein gemeinsames Aufnahmeteil mit einem Ausrück-
lager beaufschlagen. Der Vorteil dieser Bauform ist insbesondere die
Vermeidung eines aufwendig abzudichtenden Ringkolbens mit einer
entsprechend aufwendigen Nutringdichtung mit langer Dichtstrecke und
10 gegenüber kleineren Nehmerzylindern schlechterem Hub/Durchmesser-
verhältnis, das zu einem erhöhten Kippen und Verkanten des Kolbens
insbesondere bei ungleichmäßig ausgestellten Tellerfederzungen führen kann.

Ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel kann vorsehen, daß das Wälz-
lager und das Ausrücklager axial zueinander benachbart angeordnet sind. Eine
derartige Anordnung, unter Optimierung des axialen Bauraumes, kann gegen-
über Nehmerzylin dern, die sich am Getriebegehäuse abstützen, einen enormen
Bauraumvorteil bringen. Weiterhin können das Wälzlager und das Ausrücklager

radial übereinander angeordnet sein, wobei das Wälzlagerring vorteilhafter Weise radial außerhalb des Ausrücklagers angeordnet sein kann. Für weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten kann vorgesehen sein, das Wälzlagerring und das Ausrücklager radial auf annähernd dem gleichen Umfang anzuordnen.

5 Der Kolben kann vorteilhafterweise mit einem den Tellerfederzungen zugewandten Ende axial in die Kupplung hineinragen.

Zur Aufnahme des Nehmerzyllindergehäuses an dem Kupplungsgehäuse kann insbesondere der Kupplungsdeckel dienen, der radial außen an der Schwung-

10 masse befestigt ist und die Druckplatten am Außenumfang axial umgreift und sich scheibenförmig nach radial innen ausdehnt, wobei die Druckplatten axial zwischen der Schwungmasse und dem Kupplungsdeckel angeordnet sind und eine Druckplatte in der Schwungmasse integriert sein kann. Der Kupplungsdeckel kann aus einem Blechformteil gebildet sein und radial innen

15 eine Aufnahmeeinrichtung für den zumindest einen Nehmerzyylinder aufweisen.

Beispielsweise können Aufnahmeverrichtungen an dem Kupplungsdeckel angeformt sein, an denen der Nehmerzyylinder beziehungsweise das Nehmerzyllindergehäuse zentriert ist. Hierbei kann der Kupplungsdeckel in einem vorteilhaften Ausgestaltungsbeispiel einen axial erweiterten Ansatz aufweisen, 20 an dem das Wälzlagerring mit seinem Außenring oder ein mit dem Außenring verbundenes Zwischenteil zentriert werden kann.

Nach dem erfinderischen Gedanken kann es vorteilhaft sein, das Nehmerzylindergehäuse mit dem Wälzlager auszustatten, wobei das Wälzlager mit dem Innenring in axial fester Verbindung, beispielsweise durch entsprechende im Nehmerzylindergehäuse vorgesehene Sicherungsringe axial gesichert, mit dem Nehmerzylindergehäuse steht und mit dem Außenring das Zwischenteil verbunden ist. Diese Baueinheit kann dann mit dem Kupplungsdeckel verbunden werden, wobei die Verbindung einmalig erfolgen kann, beispielsweise über eine Verschweißung, Vernietung oder Verstemmung oder prinzipiell lösbar gestaltet ist, beispielsweise mittels einer Verschraubung, Rast- oder Schnappverbindung, mittels eines Bajonettverschlusses oder dergleichen.

10 Andere Ausgestaltungsbeispiele können vorsehen, daß der Zwischenring direkt und einteilig aus dem Kupplungsdeckel gebildet ist und das Wälzlager direkt an dem Kupplungsdeckel aufgenommen wird. Besonders vorteilhaft kann die Ausbildung einer lösaren Verbindung, beispielsweise eines Rast- oder Schnappverschlusses, sein, die mittels einer Werkzeugs schnell geöffnet werden kann, insbesondere wenn infolge eines engen Bauraumes im Kraftfahrzeug während einer Wartung oder einer Reparatur das Getriebe von der Brennkraftmaschine getrennt werden muß und der Bauraum nicht ausreicht, um das Getriebe von der Brennkraftmaschine, ohne vorherige Demontage des

15 Nehmerzylinders, zu trennen.

Das Nehmerzylindergehäuse ist bevorzugt einteilig ausgebildet, da zweiteilige Nehmerzylindergehäuse, wie sie bei sich an der Getriebeseite abstützenden

Nehmerzylindern üblich sind, die axialen Druckkräfte, die in radiale Richtung auf den Kupplungsdeckel geleitet werden müssen, nur schlecht standhalten. Besonders vorteilhaft ist die Herstellung dieser einteiligen Gehäuse aus Kunststoff oder Aluminium, beispielsweise mittels Spritzgußverfahren oder Druckgussverfahren,
5 wobei vorzugsweise verstärkte Kunststoffe, beispielsweise glasfaserverstärkte Kunststoffe, zum Einsatz kommen können.

Um das Mitdrehen des Gehäuses mit dem Kupplungsdeckel beziehungsweise dem Kolben zu vermeiden, ist eine Drehmomentabstützung des Nehmerzylinder-
10 gehäuses gegenüber einem ortsfesten Bauteil, beispielsweise einem Getriebe- bauteil, nötig. Hierzu kann der Stutzen für die Druckmittelzuleitung verwendet werden oder eine axial am Nehmerzylindergehäuse abstehende Nase, die in eine Nut, einen Anschlag oder dergleichen des Getriebegehäuses eingreift und damit dem Reibmoment der beiden Lager entgegenwirkt.

15,

Nach dem erfinderischen Gedanken kann der Kolben in seinem Axialweg be- schränkt sein, beispielsweise in dem im Nehmerzylindergehäuse ein Anschlag für den Kolben vorgesehen ist. Insbesondere beim Einsatz mit selbstanpassenden Kupplungen kann es von Vorteil sein, diesen Axialweg zu begrenzen, um ein
20 Nachstellen der Kupplung durch einen Überweg zu vermeiden. Es versteht sich, daß der Antriebsstrang – wie beschrieben – für eine gedrückte Kupplung vorgesehen sein kann, dass aber auch gezogene Kupplungsausrückvorrichtun- gen nach dem erfinderischen Gedanken vorgesehen sein können. Hierzu kann

der Kolben unter Zwischenschaltung des Wälzlagers axial fest mit dem Energiespeicher, beispielsweise mit den Tellerfederzungen, verbunden werden und eine Druckfläche am Kolben vorgesehen sein, die den Kolben bei Druckbeaufschlagung in Richtung Getriebe verlagert.

5

Weiterhin vorteilhaft kann ein Ausführungsbeispiel sein, dessen Wälzlager zur Aufnahme des Nehmerzylinders axial zwischen der Kupplungsscheibe und dem Nehmerzylinder angeordnet ist. Dies bedeutet, dass das Ausrücklager axial zwischen dem Wälzlager beziehungsweise der Befestigung dieses am Kupplungsdeckel und dem Nehmerzylinder angeordnet ist. Hierzu sind die im Energiespeicher Eingriffsmittel wie Tellerfederzungen vorgesehen, die den Kupplungsdeckel axial durchgreifen, wobei der Kupplungsdeckel hierfür entsprechende Öffnungen aufweist.

15

Für spezielle Anwendungen nach dem erfinderischen Gedanken kann es auch vorteilhaft sein, den Kolben über ein entsprechendes Bauteil, beispielsweise einen Zwischenring mittels eines Wälzlagers mit dem Kupplungsgehäuse, beispielsweise mit dem Kupplungsdeckel zu verbinden und das Nehmerzylindergehäuse axial zur Beaufschlagung des Energiespeichers zu verlagern, wobei auch hier zwischen Energiespeicher wie beispielsweise zwischen den Tellerfederzungen der Tellerfeder und dem Nehmerzylindergehäuse ein Ausrücklager vorgesehen ist und das Wälzlager zur Aufnahme des Kolbens am Kupplungsgehäuse und das Ausrücklager axial

benachbart, gegebenenfalls radial auf gleicher Höhe oder radial übereinander und gegebenenfalls axial auf gleicher Höhe angeordnet sein können.

Die Erfindung wird anhand der Figuren 1 bis 6 näher erläutert. Dabei zeigen:

5

Figur 1 eine Skizze eines Antriebsstrangs zur Darstellung des Kraftwegs der Ausrückkraft nach dem Stand der Technik,



10

Figur 2 eine Skizze eines Antriebsstrangs zur Darstellung des Kraftwegs der Ausrückkraft nach dem erfinderischen Gedanken,

Figur 3 einen Teilschnitt durch ein Ausgestaltungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Antriebsstrang



und

20

Figuren 4 bis 6 skizzenhafte Darstellungen weiterer Ausgestaltungsbeispiele eines am Kupplungsgehäuse befestigten Nehmerzylinders.

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Antriebsstrang 1a nach dem Stand der Technik mit einer Kupplung 2, einem Getriebegehäuse 3, mit einer Kupplungsglocke 3a, einem mit dem Getriebegehäuse 3 verbundenen Motorgehäuse 4 sowie einem sich axial an dem Getriebegehäuse 3 abstützenden Nehmerzylinder

5 5'. Das Motorgehäuse 4 ist Bestandteil einer nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine mit einer Kurbelwelle 4a, die im Motorgehäuse 4 mittels verschiedener Lagerstellen – hier ist nur eine Lagerstelle 4b dargestellt – axial fest und verdrehbar gegenüber dem Motorgehäuse 4 gelagert ist. Auf der Kurbelwelle 4a ist das „Schwungrad 6 aufgenommen, mit dem das Kupplungsgehäuse 7, 10 beispielsweise ein Kupplungsdeckel, drehschlüssig verbunden ist. Das Schwungrad 6 bildet dabei eine erste Reibeingriffsfläche für die Kupplungsscheibe 8, die zweite Reibeingriffsfläche wird von der Druckplatte 9 gebildet, die drehfest und axial verlagerbar mit dem Schwungrad 6 oder dem Kupplungsgehäuse 7 verbunden ist. Zur Bildung des Reibeingriffs auf die Kupplungsscheibe 8, die drehschlüssig mit der Getriebeneingangswelle 11 verbunden ist, ist ein Energiespeicher 12, beispielsweise eine Tellerfeder zwischen dem Kupplungsgehäuse 7 und der Druckplatte 9 verspannt, wobei zur Aufhebung des Reibeingriffs der Kolben 5a' des Nehmerzylinders 5' Energiespeicher 12 axial beaufschlagt. Zwischen Kolben 5a' und dem Energiespeicher 12 ist ein 15 Ausrücklager 13 zum Ausgleich der Relativverdrehung der beiden Teile 5a', 13 vorgesehen. Der Kolben 5a' wird mittels einer Beaufschlagung mit Druck, der von einem – nicht dargestellten – Geberzylinder, erzeugt wird, beaufschlagt und dadurch axial verlagert.

Bei einem Ausrückvorgang durch eine Axialverlagerung des Kolbens 5a' stützt sich das Nehmerzylindergehäuse 5b' am Getriebegehäuse 3 ab. Die der Ausrückkraft entgegenwirkende Kraft wird auf das Getriebegehäuse 3 und in 5 Pfeilrichtung auf das Motorgehäuse 4 übertragen. Vom Motorgehäuse 4 wird die Kraft über die Kurbelwellenlagerung 4b in die Kurbelwelle 4a eingeleitet und von dort in das Schwungrad 6. Vom Schwungrad 6 erfolgt die Übertragung auf das Kupplungsgehäuse 7, das diese Kraft der Verspannung der des Energiespeichers 12 entgeghält, wodurch der Kraftweg geschlossen wird. In 10 diesem Kraftweg sind eine Vielzahl von Elastizitäten zu berücksichtigen, die der Elastizität des Energiespeichers 12 überlagert werden. Hierdurch ist eine feinfühlige Ansteuerung der Kupplung, insbesondere die Steuerung der Kupplung in schlupfender Betriebsweise oder bei einer Greipunktermittlung erschwert, die Lagerung 4b der Kurbelwelle 4a ist dabei auf diese Ausrückkraft, 15 insbesondere auf Lebensdauer, auszulegen, entsprechende Toleranzen in dieser Lagerung sind bei der Kupplungsansteuerung zu berücksichtigen. Auch eine Momentennachführung, bei der die Kupplung 2 so geregelt wird, daß die Verspannung der Kupplungsscheibe 8 mittels des Energiespeichers 12 in der Weise erfolgt, daß ein zu übertragendes Moment gerade noch ohne Schlupf der 20 Kupplung 2 übertragen wird, kann nur im Rahmen dieses, sich in einer Axialwegtoleranz äußernden Toleranzbereiches vorgesehen werden. Durch die Abstützung des Nehmerzylinders 5' an dem Getriebegehäuse 3 ist dieser auf der Getriebeeingangswelle 11 zentriert und ein Versatz gegenüber der Kurbelwelle

4a muß in Form eines selbstzentrierenden Ausrücklagers 13 vorgesehen werden. Alternativ kann vorgesehen werden, daß eine Zentrierung des Nehmerzylinders 5' auf die Kurbelwelle 4a vor der endgültigen Befestigung des Nehmerzylinders 5' nach dem Zusammenfügen von Getriebegehäuse 11 und 5 Motorgehäuse 4 erfolgt. Dies ist aber technisch schwierig und umständlich zu gestalten, da in der Regel ein Zugriff auf die Kupplungsglocke 3a nach dem Verbinden der beiden Gehäuse sehr schwierig ist.

Figur 2 zeigt einen skizzenhaften Teilausschnitt eines Antriebsstranges 1 mit 10 einer Kupplung 2, die in einer Kupplungsglocke 3a des Getriebegehäuses 3 untergebracht ist. Entsprechend Figur 1 ist das Schwungrad 6 an einer – nicht dargestellten Kurbelwelle – befestigt, Kupplungsgehäuse 7, Kupplungsscheibe 8, Druckplatte 9 und Energiespeicher 12 sind der Vergleichbarkeit halber wegen wie in Figur 1 angeordnet. Der Nehmerzylinder 5 ist mittels eines 15 Nehmerzylindergehäuses 5b unter Zwischenschaltung eines Wälzlagers 14 mit dem Kupplungsgehäuse 7 axial fest und verdrehbar verbunden. Das Nehmerzylindergehäuse 5b ist dabei zur Ausbildung einer Drehmomentstütze mit dem Getriebegehäuse 3 mittels eines axial in beide Gehäuse 3, 5b hineinragenden Stifts 15 drehfest verbunden. Der Kolben 5a beaufschlägt den 20 Energiespeicher 12, unter Zwischenlegung eines Ausrücklagers 13, das durch gemeinsame Zentrierung von Kupplungsgehäuse 7 und Nehmerzylinder- gehäuse 5b nicht selbstzentrierend sein muß.

Durch die Anordnung des Nehmerzylinders 5 direkt an dem Kupplungsgehäuse 7 erfolgt nach dem erfinderischen Gedanken eine wesentliche Verkürzung des Kraftwegs, dieser verläuft entlang des Pfeils vom Energiespeicher 12 über den Kolben 5a zum Gehäuse 5 und von dort wieder direkt zum Kupplungsgehäuse 7,

5 an dem sich der Energiespeicher 12 abstützt. Entsprechend ist dieser Kraftweg gegenüber dem Stand der Technik erheblich verkürzt und damit verbundene Toleranzen können enger ausgelegt werden können. Weiterhin bietet sich der Vorteil, daß in den Kraftweg die Axialschwingungen der Kurbelwelle nicht eingehen, das heißt, daß es zu keiner Relativverlagerung zwischen Kolben 5a

10 und Gehäuse 5b mit Erzeugung von Druckpulsationen im Leistungsbereich des hydraulischen Systems kommt.

Figur 3 zeigt ein Ausgestaltungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Antriebsstranges 1 im Teilschnitt. In diesem Teilschnitt ist die Brennkraftmaschine nur als Ausschnitt mit dem Motorgehäuse 4 und der Kurbelwelle 4a gezeigt, die im Motorgehäuse mittels des Gleitlagers 4c gelagert und mittels der Dichtung 4e abgedichtet ist. Auf der Kurbelwelle 4a ist das Schwungrad 6 mittels der Schrauben 6a drehfest verbunden und zentriert, am Außenumfang ist ein Anlasserzahnkranz 6b vorgesehen. Es versteht sich, daß anstatt des massiven Schwungrades 6 auch ein Zweimassenschwungrad, bestehend aus zumindest zwei Scheibenteilen, die entgegen der Wirkung eines Energiespeichers in Umfangsrichtung relativ verdrehbar sind, wobei dem Energiespeicher seriell und/oder parallel eine Reibeinrichtung beigeordnet sein

kann, vorgesehen werden kann. Mit dem Schwungrad 6 ist axial verlagerbar und drehfest mittels über den Umfang verteilter Blattfedern 10 die Druckplatte 9 aufgenommen, wobei das Schwungrad 6 ein erste Reibeingriffsfläche 6c und die Druckplatte 9 eine zweite Reibeingriffsfläche 9a für die Reibbeläge 8a der 5 Kupplungsscheibe 8 bilden. Die Kupplungsscheibe 8 ist mittels einer Verzahnung 8c drehfest mit der Getriebeeingangswelle 11 verbunden, die mittels einer Dichtung 11a gegen das Getriebegehäuse 3 abgedichtet ist. Im Kraftweg zwischen den Reibbelägen 8a und der Verzahnung 8c ist eine zumindest einstufige Torsionsschwingungsdämpfungseinrichtung 8d vorgesehen. Über 10 nicht dargestellte Nieten ist weiterhin mit einem radialen äußeren Ansatz der Druckplatte 9 der Kupplungsdeckel 7 drehfest verbunden, der im weiteren Verlauf nach radial innen Ausnehmungen 7a für die automatische Verschleißnachstelleinrichtung 16 sowie über den Umfang verteilte Bolzen 17, über den Umfang verteilte Öffnungen 7b zur Aufnahme des Nehmerzylinders 5 15 und einen axial erweiterten Ansatz 7c in Richtung Getriebegehäuse zur Zentrierung des Zwischenstücks 18 aufweist. Die Tellerfeder 12 verspannt die Druckplatte 9 axial gegen das Schwungrad 6, unter Zwischenlegung der Reibbeläge 8a und schließt damit die Kupplung in nicht druckbeaufschlagtem Zustand des Nehmerzylinders 5, es handelt sich daher um eine gedrückte 20 Kupplung. Die in Form eines zweiarmigen Hebels eingebaute Tellerfeder 12 stützt sich an der an den Bolzen 17 axial anliegenden Sensorfeder 19 ab, die bei einer Erhöhung der Ausrückkraft infolge einer schräggestellten Tellerfeder 12 axial in Richtung Druckplatte nachgibt und damit den Weg für den Rampenring

19a axial freigibt, wodurch dieser mittels seiner in Umfangsrichtung
ansteigenden Rampen den Verschleiß an den Reibbelägen der Kupplung 2
ausgleicht. Der Rampenring 19a wird in Umfangsrichtung durch zwischen dem
Kupplungsdeckel 7 und dem Rampenring verspannte Federn 20 verdreht. Die
5 Tellerfederzungen 12a der Tellerfeder 12 werden von dem Kolben 5a des
Nehmerzylinders 5 axial beaufschlagt, wobei der Kolben 5a in der dargestellten
Ansicht nicht druckbeaufschlagt ist, und bei Druckbeaufschlagung in seiner axial
Endstellung die Tellerfederzungen 12a in die gestrichelte Position 12a' verlagert
werden. Zwischen den Tellerfederzungen 12a und dem Kolben 5a ist ein
10 Wälzlager 13 vorgesehen, das mittels eines radial nach innen erweiterten Bunds
der Innenschale 13a an einem radial nach außen erweiterten Anschlag 5c
anliegt und mit einer Feder 5d gesichert ist. Die Außenschale des Ausrücklagers
13 bildet eine axiale Anlagefläche 13b für die Tellerfederzungen 12a. Der Kolben
5a ist als Ringkolben ausgebildet, der in dem Gehäuse 5b geführt und mittels
15 der Nutringdichtung 5f unter Bildung der Druckkammer 5g abgedichtet ist. Das
Nehmerzylindergehäuse 5b weist am Innenumfang des an seinem der
Kupplungsscheibe 8 zuweisenden Endes einen radial erweiterten Axialanschlag
5e auf, der den Kolben 5a in seiner Endstellung axial begrenzt, um zu vermei-
den, daß durch Anlegung eines hohen Drucks die Tellerfederzungen 12a über
20 die Position 12a' hinaus axial verlagert werden und hierbei die
Verschleißnachstelleinrichtung 16 aktiviert wird. Der Anschlag 5e kann hierbei
beispielsweise am Gehäuse 5b angespritzt sein oder ein Drahtring kann in eine
vorgesehene Nut eingelegt sein.

Die Druckkammer 5g wird über die Zuleitung 21 mittels einer – nicht dargestellten - Druckmittelleitung mit dem Geberzylinder verbunden, der ebenfalls nicht dargestellt ist, wobei dieser mittels eines Pedals oder eines elektrischen Aktors bei einem Ausrückwunsch der Kupplung 2 betätigt wird und dabei Druck aufbaut und diesen Druck an den Nehmerzylinder weitergibt.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist am Außenumfang des Nehmerzylindergehäuses 5b das Wälzlagerring 14 aufgenommen und axial einerseits an einem Anschlag 14a im Nehmerzylindergehäuse 5b und andererseits über einen in dieses eingreifenden Sicherungsring 14b axial fixiert. Radial außen schließt sich der Zwischenring 18 an, auf dem der Außenring des Wälzlagerringes 14 ebenfalls mittels eines Anschlags 18a und einem Sicherungsring 18b axial fixiert ist. Der Zwischenring 18 weist einen axialen Ansatz 18c auf, der den axialen Ansatz 7c des Kupplungsdeckels 7 radial umgreift und Öffnungen 7b des Kupplungsdeckels 7 durchgreift und mittels in Umfangsrichtung erweiterter Nasen 18d mit dem Kupplungsdeckel 7 durch eine Relativverdrehung – wie beispielsweise bei einem Bajonettverschluß – verrastet werden kann. Es versteht sich, daß weitere Mittel, zum Beispiel Schnapp- und Rastverbindungen, an dieser Stelle vorteilhaft sein können, die eine axial feste Steckverbindung ausbilden können. Zur Drehmomentstütze, um das Mitdrehen des Nehmerzylindergehäuses 5b mit der Kupplung 2 zu verhindern, ist an diesem eine axial erweiterte

Nase 5h vorgesehen, die in eine Nut oder ein Sackloch 3b des Getriebegehäuses 3 eingreift.

In vorteilhafter Weise ist das Nehmerzylindergehäuse 5b einstückig aus Kunststoff gebildet, der Zwischenring 18 kann ebenfalls aus Kunststoff gebildet sein, ein oder beide Teile können mittels Spritzgussverfahren hergestellt sein, wobei die axial angeformte Nase 5h und/oder die Fortsätze zur Bildung der Schnappverbindungen oder des Bajonettverschlusses mit den Öffnungen 7b des Kupplungsdeckels 7 bereits angespritzt sein können.

10

Die Figuren 4 bis 6 zeigen schematisch Ausführungsbeispiele von Kupplungen 102, 202, 302 mit an dem Kupplungsdeckel 107, 207, 307 befestigten Nehmerzylindern 105, 205, 305. Die Kupplungen 102, 202, 302 sind vom Typ einer gedrückten Kupplung mit einem als zweiarmigem Hebel ausgebildeten Energiespeicher wie Tellerfeder 112, 212, 312, die radial außen die Druckplatte 109, 209, 309 axial beaufschlagt und radial innen beispielsweise über eine Anlagefläche bildende Tellerfederzungen 112a, 212a, 312a vom Kolben 105a, 205a, 305a des Nehmerzylinders 105, 205, 305 unter Zwischenlegung des Ausrücklagers 113, 213, 313 axial verlagert wird. Radial dazwischen stützt sich 15 der Energiespeicher 112, 212, 312 am Kupplungsgehäuse 107, 207, 307 ab, wobei die in den Figuren 4 bis 6 dargestellten Abstützstellen 107a, 207a, 307a nicht maßstäblich oder streng örtlich aufzufassen sind. Im übrigen können die gedrückten Kupplungen 102, 202, 302 Gestaltungsmerkmale – wie 20

beispielsweise in den Figuren 1 bis 3 gezeigt oder aus dem Stand der Technik bekannt – aufweisen und/oder als zugedrückte, zugezogene oder beispielsweise als gezogene Kupplungen ausgestaltet sein, indem als ein einarmiger, sich radial außen am Kupplungsgehäuse 107, 207, 307 abstützender Energiespeicher 112,

5 212, 312 die Druckplatten 109, 209, 309 axial verspannt und das Ausrücklager 113, 213, 313 in Zugrichtung axial fest mit dem radial inneren Teil des Energiespeichers 112, 212, 312, beispielsweise den Tellerfederzungen 112a, 212a, 312a verbunden und der Nehmerzylinder 105, 205, 305 entsprechend in Zugrichtung wirksam ist.

10

Die Ausführungsbeispiele der Figuren 4 bis 6 unterscheiden sich im einzelnen durch die Art der Anordnung des Nehmerzylinders 105, 205, 305 an dem Kupplungsgehäuse 107, 207, 307. In Figur 4 ist der Nehmerzylinder 105 koaxial um die Getriebeeingangswelle 111 angeordnet mit einem Ringkolben 105a mit

15 einer an diesem gegebenenfalls mit Axial- und/oder Radialspiel befestigten Nutringdichtung 105f. Das Ausrücklager 113 ist an dem Kolben 105a radial außerhalb befestigt und spart somit axialen Bauraum. Es versteht sich, dass in anderen vorteilhaften Ausgestaltungsbeispielen das Ausrücklager 113 auch auf gleicher radialer radial Höhe wie der Kolben 105a angeordnet sein kann. Im 20 gezeigten Ausführungsbeispiel kann das Gehäuse 105b zur Aufnahme des Ausrücklagers 113 radial erweitert sein und auf annähernd gleicher axialer Höhe wie das Ausrücklager 113 das Wälzlager 114 zur verdrehbaren und axial festen

Aufnahme des Nehmerzylindergehäuses 105b auf dem Kupplungsdeckel 107 angeordnet sein.

Figur 5 zeigt einen ähnlichen Aufbau der Anordnung des Nehmerzylinders 205 an dem Kupplungsdeckel 207 wie Figur 4. Der Unterschied besteht in der Verwendung mehrerer, über den Umfang verteilter Nehmerzylinder 205. Eine Anzahl von drei über den Umfang verteilter Nehmerzylinder kann dabei besonders vorteilhaft sein. Die Kolben 205a der Nehmerzylinder 205 können dabei auf ein gemeinsames Ausrücklager 213 axial einwirken oder einzeln mit Mitteln zur verdrehbaren Punktlagerung des Kolbens 205a auf einem Ring, der an dem Energiespeicher 212 befestigt ist, verdrehbar gegen diesen in Anlagekontakt gebracht werden. Die Nehmerzylinder 205 können einzeln verdrehbar am Kupplungsgehäuse angebracht werden, indem die Nehmerzylindergehäuse 205b an ein Wälzlagerring 214 gegenüber dem Kupplungsgehäuse 207 verdrehbar und axial fest angebracht werden, wobei das Wälzlagerring 214 wiederum axial fest mit dem Kupplungsgehäuse 207 verbunden wird. Weiterhin kann es vorteilhaft sein, die Nehmerzylinder 205 auf einem – nicht dargestellten - Aufnahmeteil anzuordnen und das Aufnahmeteil mittels des Wälzlagerring 214 am Kupplungsgehäuse aufzunehmen. Besonders vorteilhaft kann ein in Figur 5a in Ansicht dargestellter Gehäusering 205b' sein, der vorzugsweise aus Kunststoff oder Aluminium mittels Spritz- oder Druckgußverfahren hergestellt ist und die Nehmerzylindergehäuse 205b einteilig und über den Umfang verteilt enthält. Eine Druckzuleitung 221 kann auf dem

Gehäusering integriert sein, wobei jedes Gehäuse 205b einzeln oder – wie gezeigt – die Gehäuse 205b mittels einer zentralen Zuleitung 221 mit Druckmittel versorgt werden können. Auf dem Gehäusering 205b' kann ein radial erhabener Axialanschlag 214a zur Anlage des Wälzlagers 214 sowie eine – nicht 5 dargestellte – Nut zur axialen Sicherung dieses vorgesehen sein. Die Verbindungsleitungen 221b, 221c, 22d zwischen den Gehäusen 205b können in Form von Nuten bereits in den Gehäusering eingelassen sein und der der Kupplung 202 abgewandten Seite mittels einer Platte und gegebenenfalls einer axial zwischen dieser dem Gehäusering 205b' vorgesehenen Dichtung 10 verschlossen werden.

Die in Figur 5 gezeigte Anordnung von über den Umfang verteilten Nehmerzyllindern 205 ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn bei engen Raumverhältnissen im Motorraum eines Kraftfahrzeugs während eines Serviceeinsatzes die Getriebeeingangswelle 211 nicht komplett entlang der 15 Rotationsachse 211a über die axiale Erstreckung eines koaxial um die Getriebeeingangswelle 211 angeordneten Nehmerzyllinders hinaus ausgefahren werden kann. Bei derartigen Anordnungen muß das Getriebe mit der Getriebeeingangswelle 211 senkrecht nach unten abgesenkt werden. 20 Vorteilhafterweise werden dann Nehmerzyylinder 205 so über den Umfang angeordnet, dass zwischen ihnen die Getriebeeingangswelle 211 abgesenkt werden kann, wodurch ohne vorige Demontage der Nehmerzyylinder 205 in engen räumlichen Verhältnissen das Getriebe von der Brennkraftmaschine

getrennt werden kann. Bei Verwendung eines koaxialen Nehmerzylinders 5, 105, 305 der Figuren 3, 4, 6 wird die Getriebeeingangswelle 11, 111, 311 abgesenkt, nachdem eine lösbare Verbindung wie ein Schnappverschluss, eine Rastverbindung oder ein Bajonettverschluss zwischen koaxial zur 5 Getriebeeingangswelle 11, 111, 311 angeordneten Nehmerzylinder 5, 105, 305 und Kupplungsgehäuse 7, 107, 307 mittels eines in den Spalt zwischen Motor- und Getriebegehäuses eingeführtes Werkzeugs geöffnet und der Nehmerzylinder 5, 105, 305 vom Kupplungsgehäuse 7, 107, 307 getrennt wurde.

10 Figur 6 zeigt eine Ausführung eines koaxial um die Getriebeeingangswelle 311 angeordneten Nehmerzylinders 305, der am Innenumfang des Nehmerzylindergehäuses 305b mittels des Wälzlagers 314 axial fest und gegen das Kupplungsgehäuse 307 verdrehbar auf diesem aufgenommen ist. Im wesentlichen auf gleichem Umfang ist an dem Kolben 305a das Ausrücklager 15 313 aufgenommen. Diese Konstruktion erlaubt vorteilhafterweise Lager 313, 314 mit vergleichsweise kleinem Durchmesser. Die Tellerfederzungen 312a der Tellerfeder 312 sind hierbei durch Öffnungen des Kupplungsgehäuses 307 geführt, wodurch das Ausrücklager 314 axial außerhalb des Kupplungsgehäuses angeordnet werden kann.

20

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die

Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbare Merkmalskombination zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

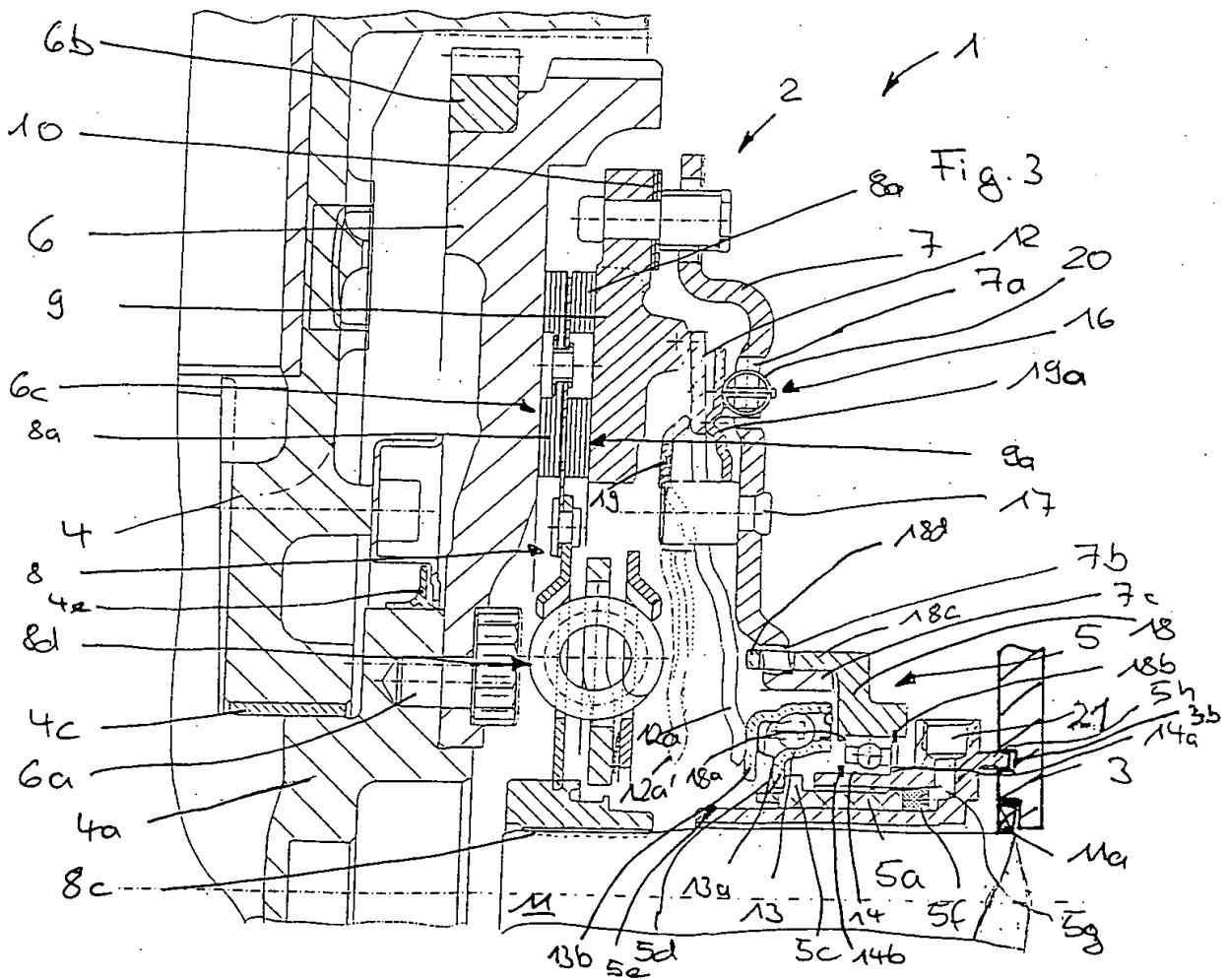
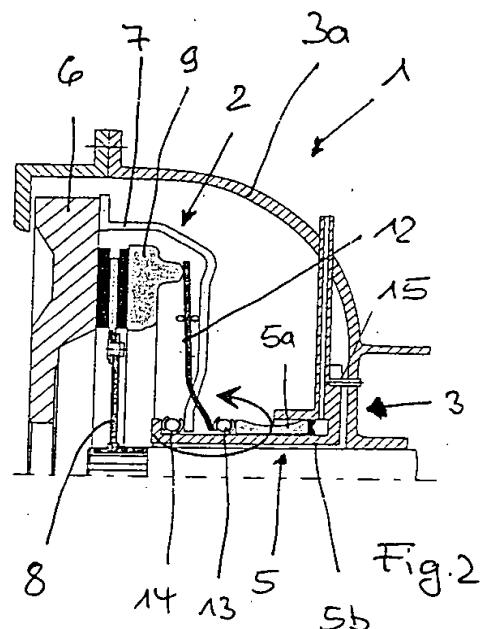
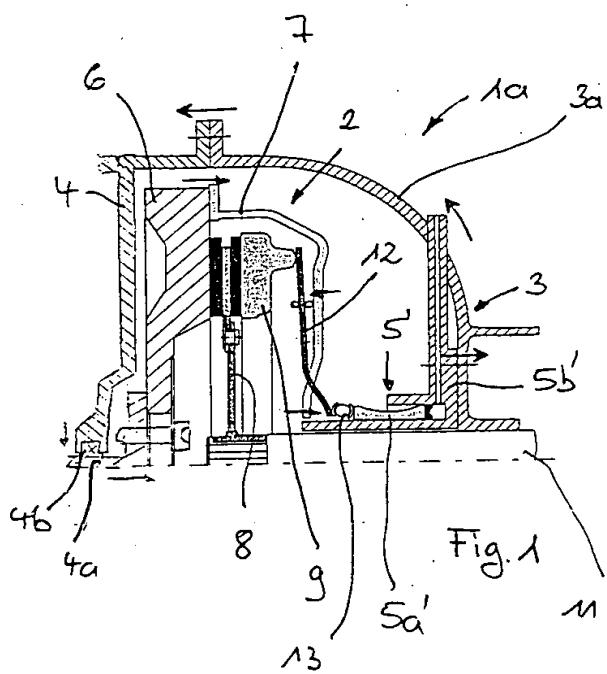
5

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Tei-
lungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindun-
5 gen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteran-
sprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verste-
hen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Ab-
10 änderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Ele-
mente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kom-
bination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemei-
nen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebe-
nen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Ver-
fahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe
15 entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegen-
stand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen,
auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Zusammenfassung

10 Die Erfindung betrifft ein Antriebsstrang für eine Reibungskupplung mit einem Geberzylinder und einem Nehmerzylinder und eine diese verbindende Druckmediumsleitung.



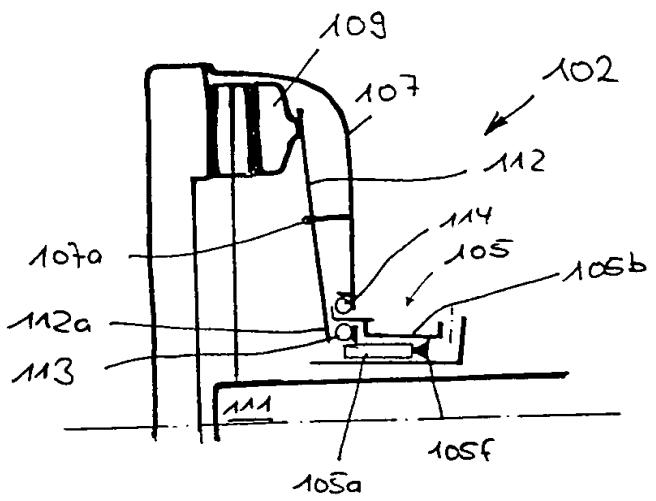


Fig. 4

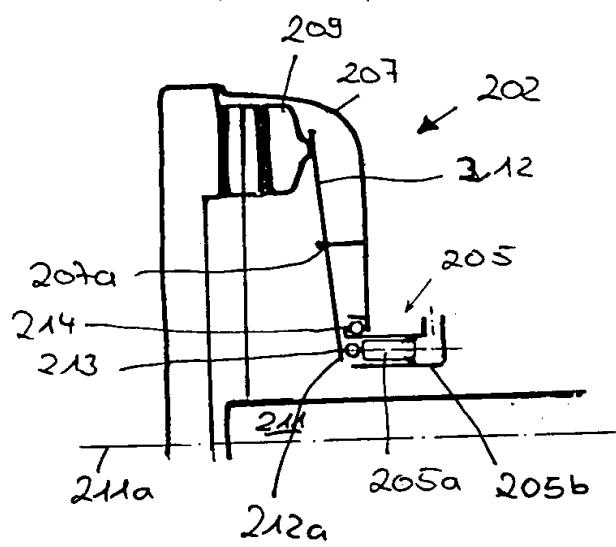


Fig. 5

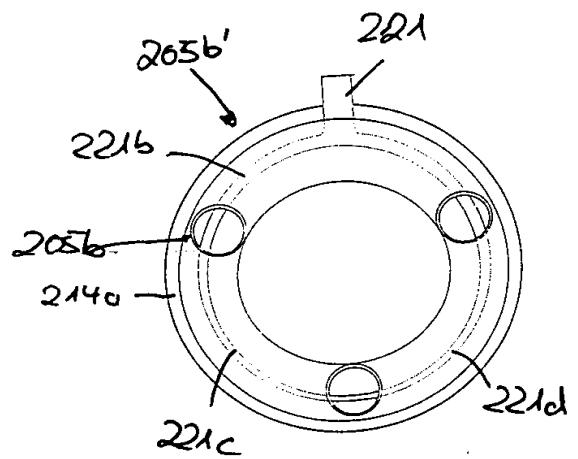


Fig. 5a

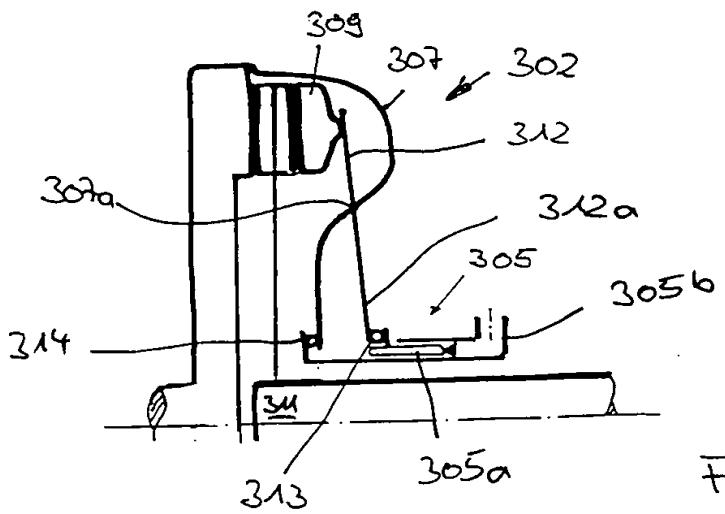


Fig. 6